

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09256053 A**

(43) Date of publication of application: **30.09.97**

(51) Int. Cl.
C21D 9/00
C21D 9/00
C21D 1/34

(21) Application number: **08068421**

(22) Date of filing: **25.03.98**

(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**

(72) Inventor:
YOSHIE ATSUHIKO
CHJIWA RIKIO
FUJIOKA MASAACKI

**(54) HEAT TREATMENT OF STEEL HAVING GOOD
UNIFORMITY IN HIGH EFFICIENCY**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat treatment method of a steel such as thick steel plate, shape steel, etc., having good uniformity in high efficiency.

SOLUTION: In the case of executing the heat treatment by continuously carrying the steel in a furnace, setting time in the furnace toward the advancing direction of

the steel is changed to set the temp. at the inlet side of the furnace to a high temp. and that at the outlet side thereof to a low temp. Further, the temp. at the inlet side of the furnace is set to a one higher by 200°C than the heat treatment temp. and the setting furnace temp. is lowered stepwise toward the outlet side of the furnace, and the temp. set just before the outlet side of the furnace is regulated to the target heat treatment temp. $\pm 20^{\circ}\text{C}$.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-256053

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 1 D 9/00	1 0 1	9352-4K	C 2 1 D 9/00	1 0 1 A
	1 0 2	9352-4K		1 0 2 A
1/34			1/34	S

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-68421

(22) 出願日 平成8年(1996)3月25日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 吉江 淳彦

君津市君津1番地 新日本製鐵株式会社君
津製鐵所内

(72) 発明者 千々岩 力雄

君津市君津1番地 新日本製鐵株式会社君
津製鐵所内

(72) 発明者 藤岡 政昭

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技
術開発本部内

(74) 代理人 弁理士 茶野木 立夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 高効率で且つ均一性の良い鋼材の熱処理方法

(57) 【要約】

【課題】 高効率で且つ均一性の良い鋼材の熱処理方法を提供する。

【解決手段】 炉内で鋼材を連続的に搬送して熱処理する場合において、鋼材の進行方向に向かって炉の設定温度を変化させ、炉の入り側を高温に、出側を低温に設定する。さらに炉の入り側を目的とする熱処理温度より200℃以上高く設定し、炉の出側に向かって段階的に設定炉温を低下させ、炉の出口前での炉の設定温度を目的とする熱処理温度±20℃以内とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 炉内で鋼材を連続的に搬送して熱処理する場合において、鋼材の進行方向に向かって炉の設定温度を変化させ、炉の入り側を高温に、出側を低温に設定することを特徴とする高効率で且つ均一性の良い鋼材の熱処理方法。

【請求項2】 炉の入り側を目的とする熱処理温度より200℃以上高く設定し、炉の出側に向かって段階的に設定炉温を低下させ、炉の出口前での炉の設定温度を目的とする熱処理温度±20℃以内とすることを特徴とする高効率で且つ均一性の良い鋼材の熱処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は厚鋼板、形鋼などの鋼材の熱処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的に、鋼材の熱処理は加熱炉に鋼材を挿入することにより行われる場合が多い。通常は所定の温度以上に鋼材の温度が上昇することを避けるために、目的とする鋼材の熱処理温度とほぼ同等の温度に炉内の雰囲気温度を設定する。このため、鋼材の昇温速度は極めて遅く、炉加熱による熱処理の生産性は一般に低い。

【0003】線材のように体積あるいは重量の小さい場合は、通電加熱や高周波誘導加熱などを用いることができるが、体積あるいは重量の大きい厚板、形鋼などの鋼材の熱処理には不適である。熱処理の生産性を高めるためには、炉の設定温度を高めて炉内雰囲気温度と被加熱鋼材の温度差を大きくすると良いが、この方法では、鋼材の周囲が過度に加熱されて鋼材内部の温度分布が不均一になり、材質変動の原因となる。このため、効率的で且つ鋼材を均一な温度に加熱できる熱処理法が強く求められてきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、高効率で且つ均一性の良い鋼材の熱処理方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記のような従来の炉加熱による熱処理法の欠点を有利に排除し、現行の熱処理炉の設定温度を制御して高効率で且つ均一性良く鋼材を熱処理する方法であり、その要旨は次の通りである。

(1) 炉内で鋼材を連続的に搬送して熱処理する場合において、鋼材の進行方向に向かって炉の設定温度を変化させ、炉の入り側を高温に、出側を低温に設定することを特徴とする高効率で且つ均一性の良い鋼材の熱処理方法。

(2) 炉の入り側を目的とする熱処理温度より200℃以上高く設定し、炉の出側に向かって段階的に設定炉温

を低下させ、炉の出口前での炉の設定温度を目的とする熱処理温度±20℃以内とすることを特徴とする高効率で且つ均一性の良い鋼材の熱処理方法。

【0006】

【発明の実施の形態】以下本発明について詳細に説明する。本発明の根幹をなす技術思想は以下のとおりである。一般に、炉内雰囲気温度と被加熱鋼材の温度差が大きくなると、鋼材の昇温速度は大きくなるため、熱処理の効率をあげるためには炉内雰囲気温度と被加熱鋼材の温度差を大きくすることが望ましい。しかし炉内では、鋼材は表面から加熱されるため表層部の温度は内部より高くなる。炉の雰囲気温度まで鋼材温度が上昇すれば、鋼材内部の温度分布は解消される方向に向かうが、炉の雰囲気温度と鋼材温度に差が有る限り温度差は解消されない。

【0007】よって、炉の雰囲気温度を目的とする鋼材の熱処理温度より高く設定すると、必然的に鋼材内部の温度差が増加し材質変動をもたらすことになる。このような温度差や材質変動を防止するためには、炉内雰囲気温度を低く設定して、鋼材表層部あるいは外周部が過度に加熱されるのを防ぐしかなかった。

【0008】しかるに本発明者らは、炉内で鋼材を連続的に搬送して熱処理する場合において、炉の内部の雰囲気温度に傾斜をつけ、炉の入り側を高温に、出側を低温に設定することを特徴とする高効率で且つ均一性の良い熱処理方法を見出した。すなわち、炉の入り側を高温に設定することにより、炉内雰囲気温度と被加熱鋼材の温度差を大きくし、鋼材の昇温速度を高めることが可能である。しかる後に、被加熱鋼材は低温に設定した炉の出側を通過するために鋼材内部の温度差は収斂し、均一な熱処理が可能となる。

【0009】効率を最も高めるためには、炉の入り側を目的とする熱処理温度より200℃以上高く設定することが効果的である。200℃を切ると効率が低下し、効果が小さくなる。また均一性を高めるためには、炉の出側に向かって徐々に設定炉温を低下させ、炉の出口前での炉の設定温度を目的とする熱処理温度±20℃以内とすることが有効である。これ以上炉の設定温度と目的とする熱処理温度の差が大きくなると、鋼材内部の温度のばらつきが増加し、材質も不安定になる。

【0010】また熱処理炉は、被熱処理材の通過に伴う炉温の低下を保証しうる温度制御機能を備えたものが望ましい。加熱方法は直火式のバーナー、ラジアントチューブなどいずれでも良く、特に定める必要はない。熱処理後は放冷しても良いし、可及的すみやかに水冷しても本発明の特徴を損なうことはない。本発明はあらゆる寸法および化学成分の鋼材の熱処理に対して有効であるため、とくにその寸法や化学成分を定める必要はない。

【0011】

【実施例】次に、本発明を実施例に基づいて詳細に説明

する。まず表1（熱処理材の寸法）に示す寸法の厚板および形鋼について、表2（熱処理炉①の仕様一覧表）および表3（熱処理炉②の仕様一覧表）に示す熱処理炉を用いて、表4（熱処理炉条件）に示す本発明方法および比較方法の熱処理を適用した。

【0012】図1は、熱処理される厚板の寸法および測温位置を示した図である。測温は図中の位置a、b、c、dに熱電対を板厚中心部まで埋め込んで行った。図2は、熱処理される形鋼の寸法および測温位置を示した*

（厚板）

番号	板厚 (mm)	板幅 (mm)	板長 (mm)
1	8	350	350
2	100	250	250
3	12	3048	15800
4	50	2200	8750

（形鋼）

番号	h ₁ (mm)	w ₁ (mm)	h ₂ (mm)	w ₂ (mm)	L (mm)
A	12	150	8	400	550
B	20	300	15	900	12000

【0015】

【表2】

炉 長	8 m
炉内幅	450 mm
炉内高さ	250 mm
加熱方式	電気炉（発熱体を炉壁に設置）
最高加熱温度	1300℃
炉内加熱ゾーン区分	2ゾーン
搬送方式	ローラーテーブル方式

【0016】

*図である。測温は図中の位置a、b、c、dに熱電対を板厚中心部まで埋め込んで行った。

【0013】その結果、表5（熱処理時間および鋼材内温度分布）に示したような熱処理時間と鋼材内部の温度分布が得られ、明らかに本発明により熱処理時間が短縮され、さらに鋼材内部の温度分布も低減しており、本発明は有効である。

【0014】

【表1】

【表3】

炉 長	90 m
炉内幅	5.5m
炉内高さ	2.8m
加熱方式	ラジアントチューブ方式
最高加熱温度	1000℃
炉内加熱ゾーン区分	9ゾーン
搬送方式	ローラーテーブル方式

【0017】

【表4】

番号	対象	板No.	熱処理炉	炉内各ゾーン毎の設定温度(℃)									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	厚板	1	①	1000	670	—	—	—	—	—	—	—	本発明 比較例
2	厚板	1	①	870	870	—	—	—	—	—	—	—	
3	厚板	2	①	1200	580	—	—	—	—	—	—	—	本発明 比較例
4	厚板	2	①	580	580	—	—	—	—	—	—	—	
5	厚板	3	②	910	910	910	800	800	750	700	690	670	本発明 比較例
6	厚板	3	②	910	910	910	910	910	910	910	910	910	
7	厚板	4	②	910	910	880	830	780	720	680	640	600	本発明 比較例
8	厚板	4	②	700	700	700	700	650	650	600	600	600	
9	厚板	4	②	810	810	810	810	810	755	700	650	600	本発明 比較例
10	厚板	4	②	910	910	880	830	780	720	680	640	630	
11	形鋼	A	①	1150	450	—	—	—	—	—	—	—	本発明 比較例
12	形鋼	A	①	450	450	—	—	—	—	—	—	—	
13	形鋼	B	②	910	850	800	700	600	550	500	480	450	本発明 比較例
14	形鋼	B	②	450	450	450	450	450	450	450	450	450	

目的とする熱処理温度

厚板	1	2	3	4
温度(℃)	670	580	670	600

形鋼	A	B
温度(℃)	450	450

【0018】

* * 【表5】

番号	熱処理時間 (分)	鋼材各位置の温度(℃)				鋼材内の 最大温度差	
		a	b	c	d		
1	4	670	672	673	675	5	本発明
2	18	670	671	672	673	3	比較例
3	40	581	583	584	587	6	本発明
4	165	580	581	582	585	5	比較例
5	6	670	671	672	675	5	本発明
6	5	670	730	740	770	100	比較例
7	22	601	602	604	607	6	本発明
8	65	600	602	603	607	7	比較例
9	35	600	602	603	607	7	本発明
10	21	600	607	611	621	21	比較例
11	5	451	451	451	454	3	本発明
12	35	449	450	450	452	3	比較例
13	9	450	450	454	455	5	本発明
14	48	450	451	452	454	4	比較例

【0019】表5によると、同じサイズの鋼材で熱処理時間を比較した場合、本発明の炉内雰囲気温度を段階的に低下させて設定した熱処理法で要する熱処理時間は、炉温を低温の一定温度に設定した従来の熱処理法(No. 2, 4, 12, 14)で要する熱処理時間より明らかに短い。この効果は炉の規模の大小、鋼材の大小を問わずに発揮される。

【0020】さらに、本発明の熱処理を施した鋼材内部の温度差は極めて均一であり、炉温を低温の一定温度に設定した従来の熱処理法の場合と遜色ない。また、炉温を高温の一定温度に設定した熱処理法の場合(No. 6)と比較すると、明らかに温度差は小さくなっていること

がわかる。

【0021】炉の入り側温度を目的とする熱処理温度より100℃高く設定した場合(No. 8)は、熱処理に要する時間が従来法とあまり変わらず効率の面で問題がある。炉の出側温度を目的とする熱処理温度より30℃高く設定した場合(No. 10)は、鋼材内部の温度分布が大きく実用に適さない。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、高効率で且つ均一性の良い鋼材が得られ、産業上の寄与は多大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】熱処理される厚板の寸法および測温位置を示し

(5)

特開平9-256053

7

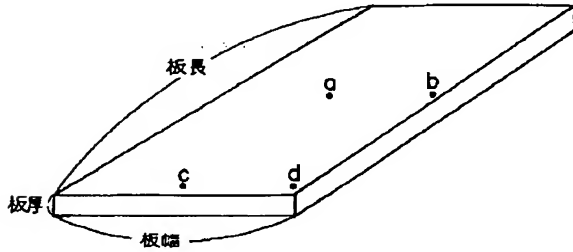
8

た図である。

* た図である。

【図2】熱処理される形鋼の寸法および測温位置を示し*

【図1】



【図2】

